



# ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО АУДИТА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

"ӨСКЕМЕН АРМАТУРАЛЫҚ ЗАУЫТЫ" АҚ  АО "УСТЬ-КАМЕНОГОРСКИЙ АРМАТУРНЫЙ"



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**KAZAKHSTAN**

# Семинар по экспресс-энергообследованию.





\* Инструментальные обследования и сбор статистических данных предприятия

## Сбор и анализ исходных данных проводился на основании:

- опросного листа, предложенного исполнителем и заполненного работниками предприятия, содержащего информацию по техническим параметрам системы энергоснабжения, структурной схеме предприятия, некоторым финансовым показателям и статистике энергопотребления за последние пять лет;
- копий документов, не содержащих сведения конфиденциального характера;
- проектной и эксплуатационной документации;
- результатов визуального осмотра энергетического хозяйства, объектов и сооружений предприятия;
- тепловизионных замеров;
- результатов опроса работников предприятия.



**USAID**  
ОТ АМЕРИКАНСКОГО НАРОДА

## Финансовые показатели реализации технических мероприятий по энергосбережению

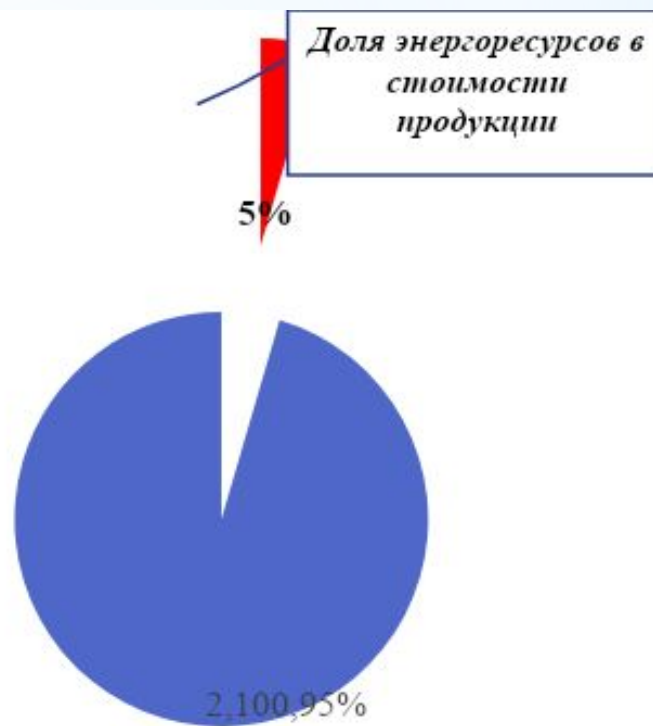
| № п/п | Наименование проекта (энергосберегающего мероприятия)  | Экономия энергоресурсов, т.у.т | Простой срок окупаемости, лет |
|-------|--|--------------------------------|-------------------------------|
| 1     | Подключение к общей тепловой сети  | -                              | 7,5                           |
| 2     | Реконструкция освещения в термическом отделении  | 0,453                          | 1,3                           |
| 3     | Установка частотных регуляторов в насосной станции 2-го подъёма  | 31,483                         | 2,6                           |
| 4     | «Промывка трубопроводов системы отопления. Снижение тепловых и гидравлических потерь за счёт удаления внутренних отложений с поверхностей радиаторов и разводящих трубопроводов» | 0,298                          | 4,8                           |
| 5     | Применение автоматических дверных доводчиков на входных дверях   | 0,162                          | 1,7                           |
|       | <b>ИТОГО:</b>  | <b>32,396</b>                  |                               |

Результаты упрощенной технико-экономической оценки указанных мероприятий по энергосбережению показали, что простой срок окупаемости указанных мероприятий не превышает 7,5 лет

# Потребление топливно-энергетических ресурсов

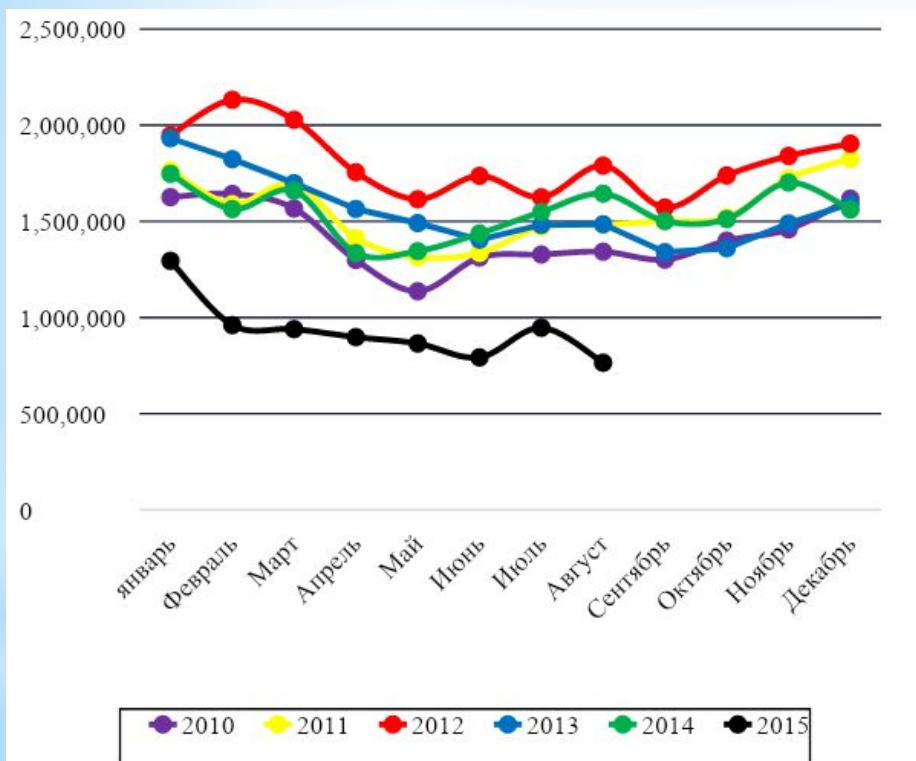
*Годовые затраты на ТЭР в процентном выражении за 2014 год составили:*

- электричество – 66,69%;
- дизельное топливо – 21,69%;
- пропан – 0,34%;
- кислород – 5,32%;
- холодная вода – 3,86%;
- бензин – 2,05%;
- керосин - 0,06%.

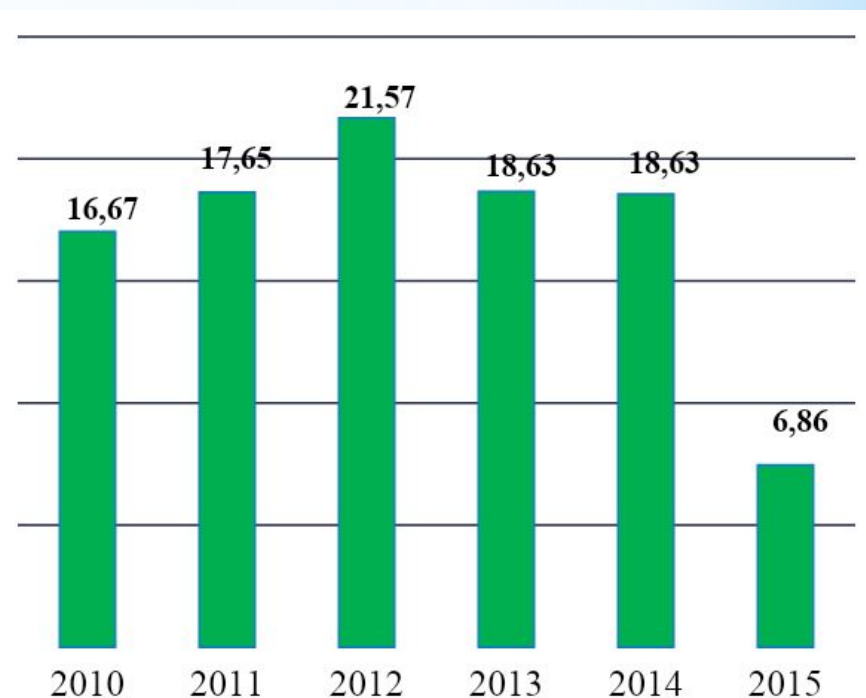


# Потребление электроэнергии

Динамика месячного потребления электроэнергии за 2010-2014 года (кВт\*ч)



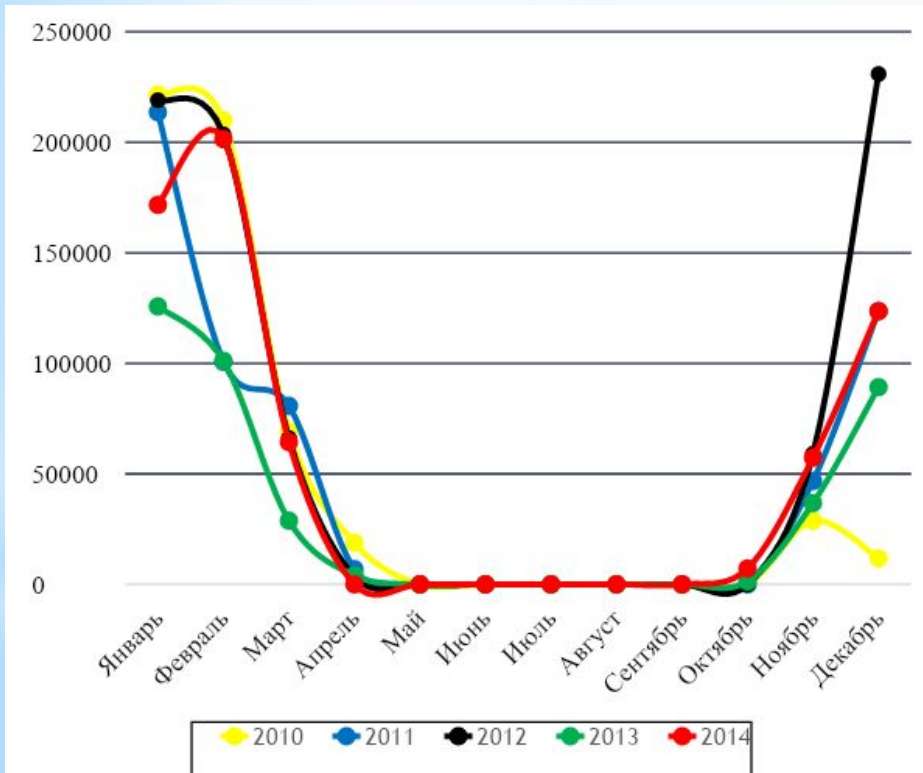
Динамика годового потребления электроэнергии (кВт\*ч) выраженная в процентах



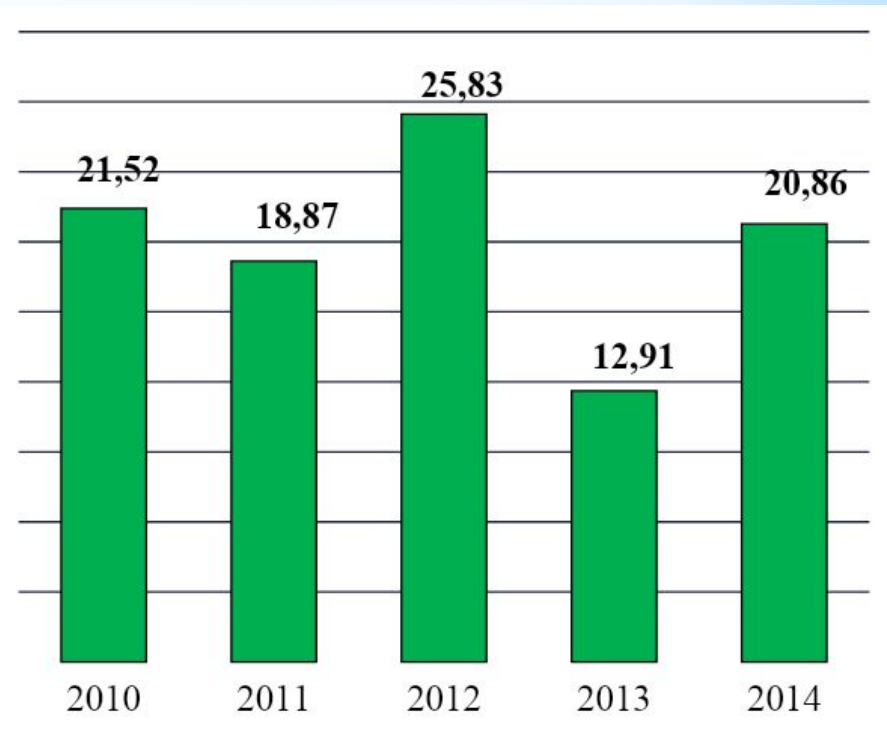


# Потребление топлива

Динамика потребления топлива по месяцам  
за 2010 – 2014 года (л)

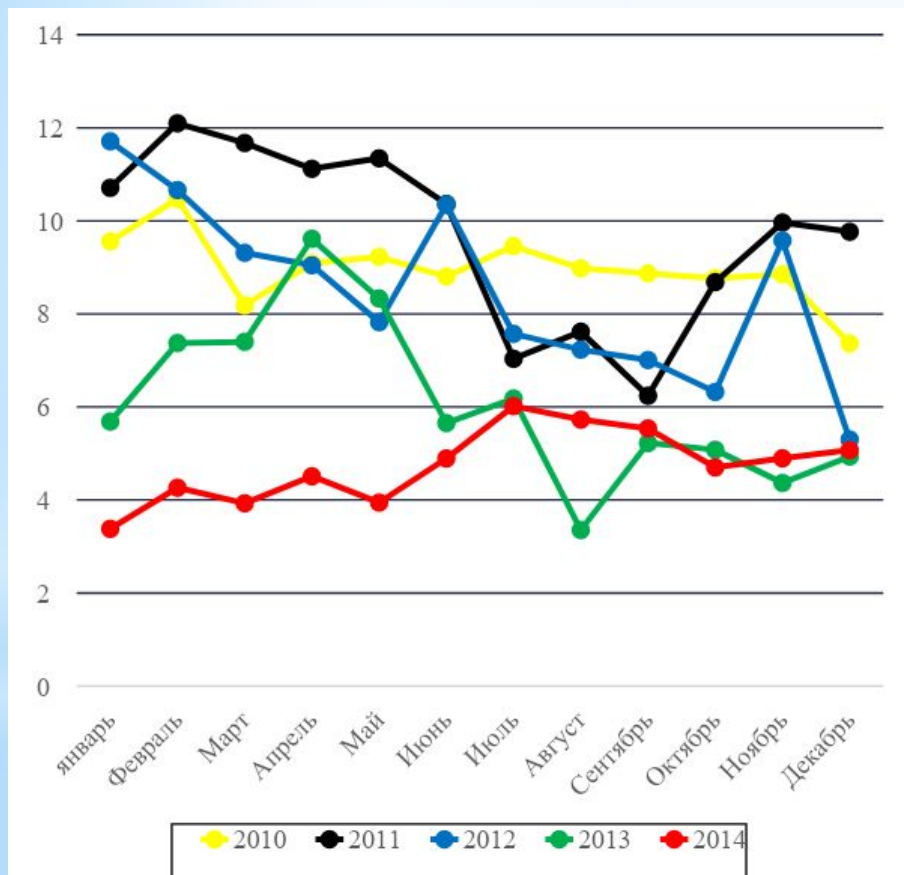


Динамика годового потребления топлива за  
2010 – 2014 года (л) выраженная в  
процентах

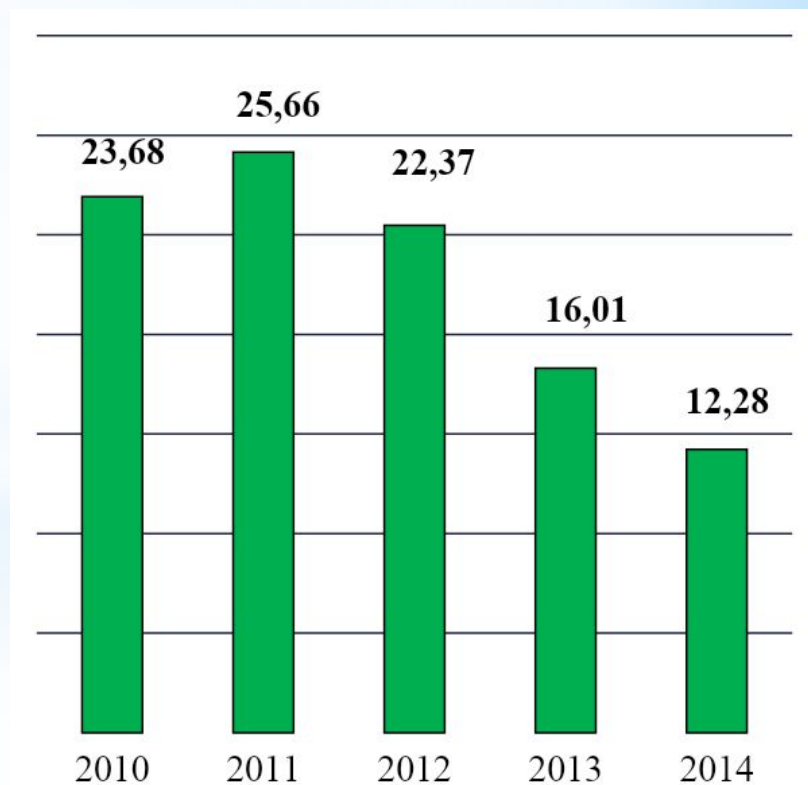


## Потребление воды

Динамика потребления воды по месяцам  
за 2010 – 2014 года (тыс.м<sup>3</sup>)

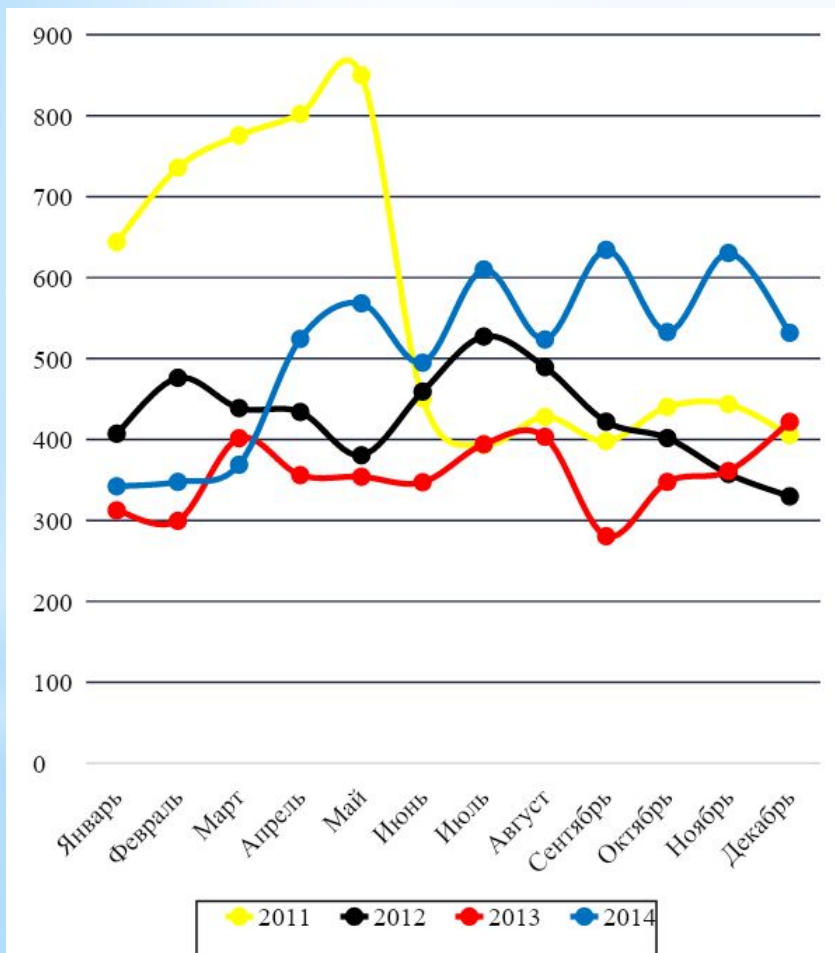


Динамика годового потребления воды за  
2010 – 2014 года (тыс.м<sup>3</sup>) выраженная  
в процентах

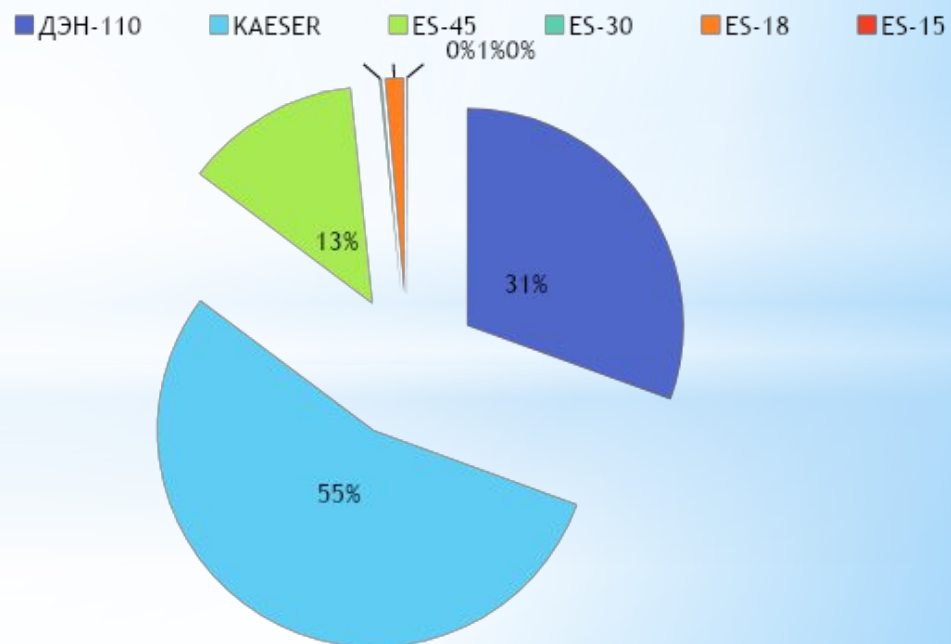


## Потребление сжатого воздуха

Динамика потребления сжатого воздуха по месяцам за 2010 – 2014 года (тыс.м<sup>3</sup>)

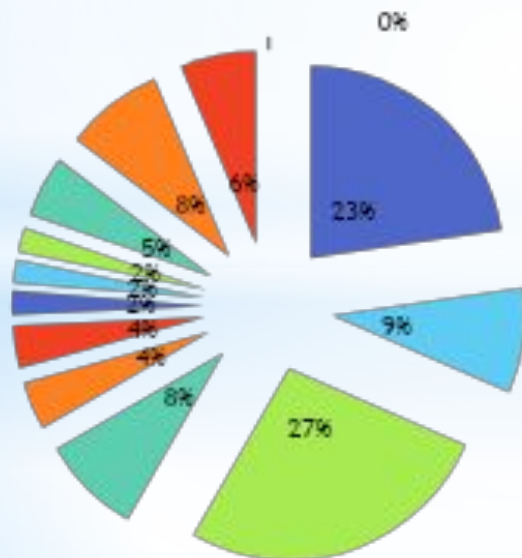


Круговая диаграмма по выработке сжатого воздуха компрессорами за 2014 год (тыс.м<sup>3</sup>)



# Годовой баланс потребления электроэнергии группами электроприемников

| № п/п | Наименование                        | Доля от общего потребления, % |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1     | Электropечи СДО, СШЗ                | 22,68                         |
| 2     | Сварочные автоматы                  | 8,85                          |
| 3     | Станки                              | 26,76                         |
| 4     | Вентиляторы ВЦ, ВР                  | 8,38                          |
| 5     | Компрессоры ЕС, ДЭНШ, КFEZER        | 4,08                          |
| 6     | Насосы сетевой воды                 | 3,54                          |
| 7     | Насосы горячей воды                 | 1,99                          |
| 8     | Выпрямители гальваника              | 1,92                          |
| 9     | Парогенераторы                      | 2,05                          |
| 10    | Электроводонагреватели              | 5,13                          |
| 11    | Освещение                           | 8,25                          |
| 12    | Прочие электропотребляющие          | 6,36                          |
| 13    | Потери в линиях и в трансформаторах | 0,003                         |



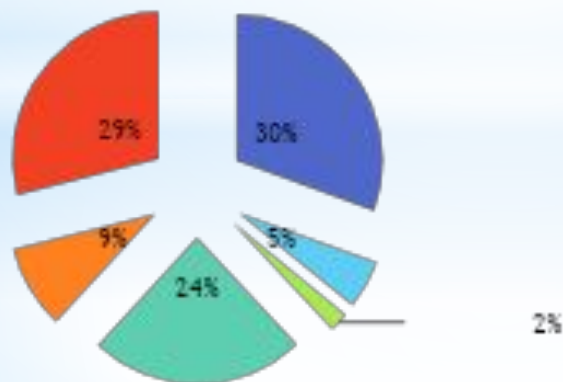
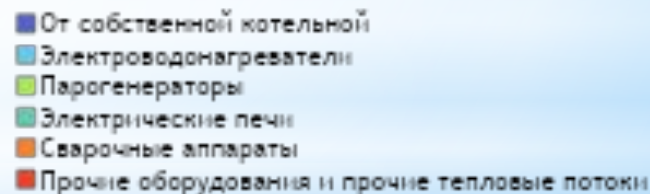
- Электropечи СДО, СШЗ
- Сварочные автоматы
- Станки
- Вентиляторы ВЦ, ВР
- Компрессоры ЕС, ДЭНШ, КFEZER
- Насосы сетевой воды
- Насосы горячей воды
- Выпрямители гальваника
- Парогенераторы
- Электроводонагреватели
- Освещение
- Прочие электропотребляющие
- Потери в линиях и в трансформаторах

## Годовой баланс потребления тепловой энергии

| № п/п                                  | Наименование                                 | Доля от общего потребления, % |
|--|--|-------------------------------|
| <b>Приход</b>                          |  |                               |
| 1                                      | От собственной котельной                     | 30,49%                        |
| 2                                      | Электроводонагреватели                       | 5,39%                         |
| 3                                      | Парогенераторы                               | 2,16%                         |
| 4                                      | От тепла работающего оборудования            |                               |
| 4.1                                    | Электрические печи                           | 23,82%                        |
| 4.2                                    | Сварочные аппараты                           | 9,21%                         |
| 5                                      | Прочие оборудования и прочие тепловые потоки | 28,94%                        |
| <b>Расход</b>                          |  |                               |
| 1                                      | ГВС  | 6,87%                         |
| 2                                      | Отопление                                    | 91,49%                        |
| 3                                      | Потери в теплосетях                          | 1,64%                         |
| <b>Общее потребление тепло энергии</b> |  | <b>100%</b>                   |



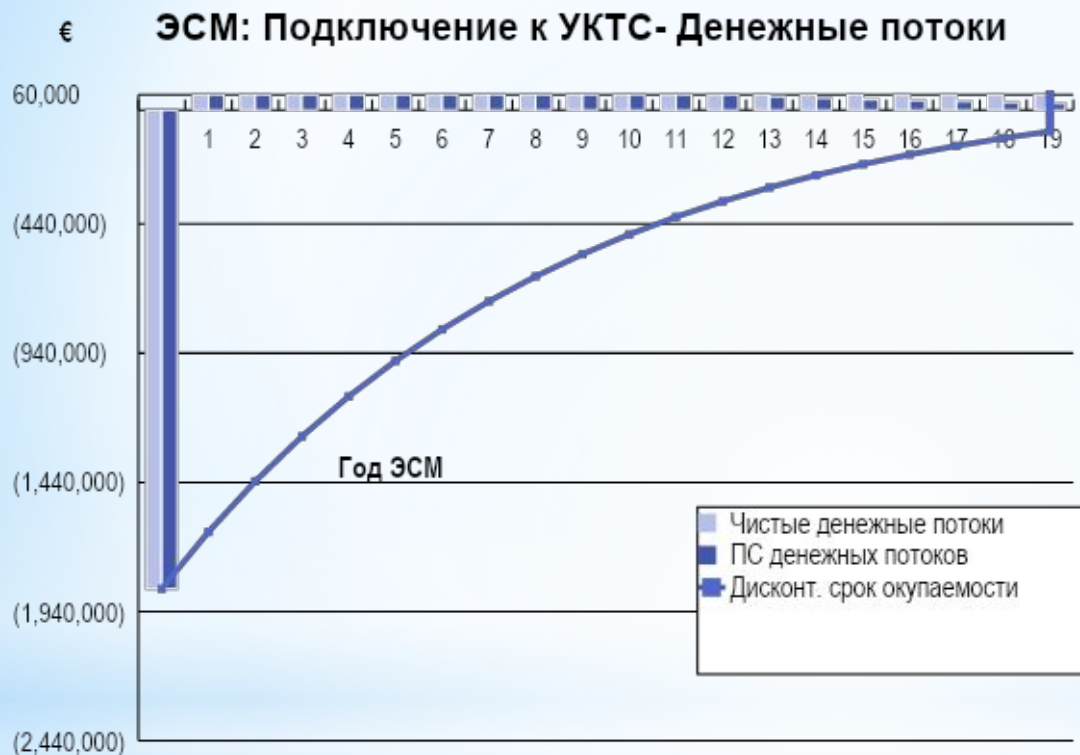
## Баланс расхода тепловой энергии



## Баланс прихода тепловой энергии

# Наиболее перспективные технические возможности по энергосбережению

## 1. Подключение к общей тепловой сети



При подключении к общей тепловой сети, предприятию необходимо будет купить 5680,26 Гкал (по расчетам). Стоимость тепловой энергии (данные с УКТС) действующая с 01.07.2015 г - 4 250,71 тенге/Гкал без НДС (для всех юридических лиц).

### Основные экономические показатели

| Ежегодные сбережения |                  | Показатели осуществимости ЖЦ |                 |      |     |                      |
|----------------------|------------------|------------------------------|-----------------|------|-----|----------------------|
| Ресурс, т.у.т        | Деньги (тенге/г) | Инвестиция (млн.тенге)       | NPV (млн.тенге) | SIR  | IRR | Срок окупаемости (г) |
| -                    | 67000000         | 500                          | 19,30473        | 1,04 | 12% | 7,5                  |

## 2. Замена ламп ДРЛ-700 в термическом отделении на энергосберегающие лампы

### лампы

| Тип лампы                            | ДРЛ-700                             | ДНаТ-400   | СС-430-60           |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--|---------------------|
| Световой поток, Лм                   | 41000(58,6Lm/W)                     | 48000(120Lm/W)                                     | 30000(98Lm/W)       |
| Мощность лампы, Вт                   | 700                                 | 400  | 306                 |
| Срок службы, часов                   | 20000                               | 20000  | 75000.              |
| Напряжение на лампе, В               | 140                                 | 100  | 85-265              |
| Длина, мм                            | 357                                 | 278  | 1650x300x140        |
| Диаметр, мм                          | 152                                 | 48   |                     |
| Устойчивость к перепадам температуры | слабая                              | слабая   | Отличная            |
| Время выхода в рабочий режим         | 7 минут                             | 10-15 минут  | Мгновенно           |
| Тип цоколя                           | E40                                 | E40  | -                   |
| Цветовая температура, К              | 3900                                | 2050   | 5500-6500           |
| Экологическая безопасность           | лампа содержит до 100мг паров ртути | лампа содержит натриево-ртутную амальгаму и ксенон | абсолютно безвредна |
| Стоимость, тг                        | 2000(2500)                          | 4000(6000)   | 150000              |

СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК  
ПРОМЫШЛЕННЫЙ  
СС 430-60 АНАЛОГ ДРЛ 10



НАТРИЕВЫЕ ЛАМПЫ ДНаТ



ЛАМПЫ РТУТНЫЕ



Результаты расчета эффективности реализации проекта по замене ламп ДРЛ-700 на ДНаТ-400 или СС-430-60

| Наименование | Мощность лампы, Вт | W, кВт*ч | З <sub>эл.эн</sub> , тенге | Кол-во замен источников света | З <sub>общ</sub> , тенге |
|--------------|--------------------|----------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| ДРЛ-700      | 700                | 498750   | 6479760                    | 4                             | 6579760                  |
| ДНаТ-400     | 400                | 285000   | 3702720                    | 4                             | 3942720                  |

### 3. Установка частотных регуляторов на насосные установки

#### ЭСМ: Установка частотно-регулируемого



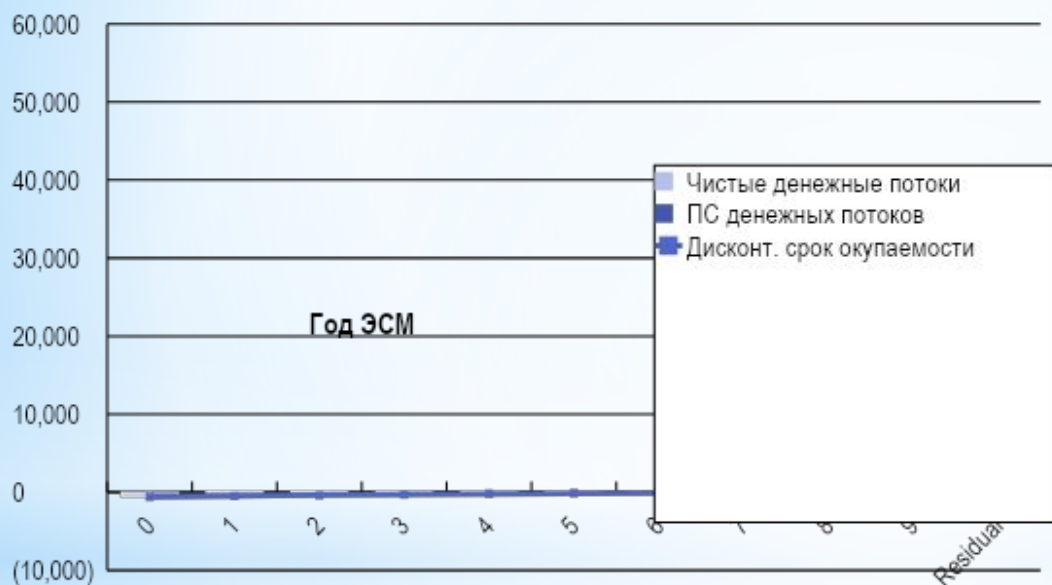
#### Основные экономические показатели

| Ежегодные сбережения   |                  | Показатели осуществимости ЖЦ |              |      |     |                      |
|------------------------|------------------|------------------------------|--------------|------|-----|----------------------|
| Электрoэnergия (кВт·ч) | Деньги (тенге/г) | Инвестиция (млн.тг)          | NPV (млн.тг) | SIR  | IRR | Срок окупаемости (г) |
| 256500                 | 3332448          | 15,816                       | 36,14        | 1,17 | 16% | 4,7                  |

Экономия электрической энергии можно рассчитать согласно государственного нормативного документа в сфере архитектурной, градостроительной и строительной деятельности, жилищных отношений и коммунального хозяйства «Методические указания по управлению режимами системы теплоснабжения с насосами с частотным регулированием». Для расчета принимает, что экономия составляет 25%. Экономия в 25 % была выбрана на основе опыта установки данных устройств.



## 4. Промывка трубопроводов системы отопления. Снижение тепловых и гидравлических потерь за счёт удаления внутренних отложений с поверхностей радиаторов и разводящих трубопроводов



Отложения в трубопроводах и на внутренних поверхностях теплообменных аппаратов является следствием физико-химического процесса.

Гидродинамическая промывка труб по стоимости более чем в 2 раза дешевле замены оборудования, причем позволяет добиться впечатляющих результатов по восстановлению энергоэффективности системы.

### Основные экономические показатели

| Ежегодные сбережения   |                  | Показатели осуществимости ЖЦ |             |      |       |                      |
|------------------------|------------------|------------------------------|-------------|------|-------|----------------------|
| Электроэнергия (кВт·ч) | Деньги (тенге/г) | Инвестиция (тенге)           | NPV (тенге) | SIR  | IRR   | Срок окупаемости (г) |
| 2427,265               | 31535,026        | 150000                       | 43768,582   | 1,29 | 16,4% | 4,8                  |

## 5. Применение автоматических дверных доводчиков на входных дверях

Установка дверного доводчика производится с целью сокращения времени поступления холодного воздуха при открытии входных дверей или ворот и как следствие, сокращения падения температуры на рабочих местах. Дверной доводчик существенно уменьшает количество проникающего в помещение холодного наружного воздуха, что приводит к значительной экономии энергии на отопление.

| Ежегодные сбережения   |                  | Показатели осуществимости ЖЦ |             |      |     |                      |
|------------------------|------------------|------------------------------|-------------|------|-----|----------------------|
| Тепловая энергия, Гкал | Деньги (тенге/г) | Инвестиция (тенге)           | NPV (тенге) | SIR  | IRR | Срок окупаемости (г) |
| 1,131739               | 20520            | 34020                        | 14850       | 1,44 | 37% | 1,7                  |

## Первоочередные организационные меры

### ***1. Внедрение системы энергоменеджмента на базе стандарта ISO 50001.***

Предполагаемая экономия энергоресурсов от внедрения данного мероприятия составит до 1,0%.

### ***2. Создание и использование стимулирующих механизмов при внедрении мероприятий по энергосбережению.***

Предполагаемая экономия энергоресурсов от внедрения данного мероприятия составит до 0,5%.

### ***3. Создание и ведение базы энергоэффективных технологий и оборудования.***

Предполагаемая экономия энергоресурсов от внедрения данного мероприятия составит до 0,1%.

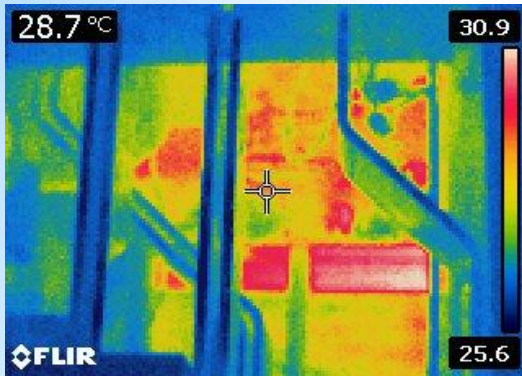
### ***4. Информационно-просветительская и консультационная деятельность.***

Предполагаемая экономия энергоресурсов от внедрения данного мероприятия составит до 0,25%.

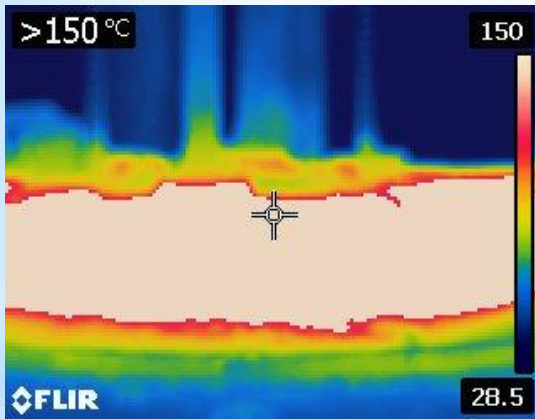
## **Итоги:**

Результаты упрощенной технико-экономической оценки указанных мероприятий по энергосбережению показали, что простой срок окупаемости указанных мероприятий не превышает 7,5 лет. Итоговый потенциал энергосбережения от внедрения предложенных организационных мер может составить до 1,85%. Общий потенциал энергосбережения от внедрения технических и организационных мероприятий может составить более 20%.

## Тепловизионное обследование объектов



Трансформатор



Электрическая печь  
сопротивления

Согласно обработке и анализа данных, полученных при проведении тепловизионной съемки объектов можно сделать следующий вывод: температурный режим объектов исследования находится в пределах допустимых норм в соответствии с ПУЭ РК, СНиП теплотехника, а также по данным технических паспортов.

# \* Международная конференция по энергетическому мониторингу





# \* Презентация отчета на АО «УКАЗ»

**Спасибо за  
внимание!**